

DERWENT-ACC-NO: 2001-473924

DERWENT-WEEK: 200151

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Charge coupled device having micro-lens

INVENTOR: KIM, S S

PATENT-ASSIGNEE: SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD[SMSU]

PRIORITY-DATA: 1999KR-0029112 (July 19, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
KR 2001010306 A	February 5, 2001	N/A	001	H04N 005/335

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
KR2001010306A	N/A	1999KR-0029112	July 19, 1999

INT-CL (IPC): H04N005/335

ABSTRACTED-PUB-NO: KR2001010306A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - A charge coupled device having a micro-lens is to provide a pad for solving a problem of coating defect of photoresist and simplify the process of opening a pad area.

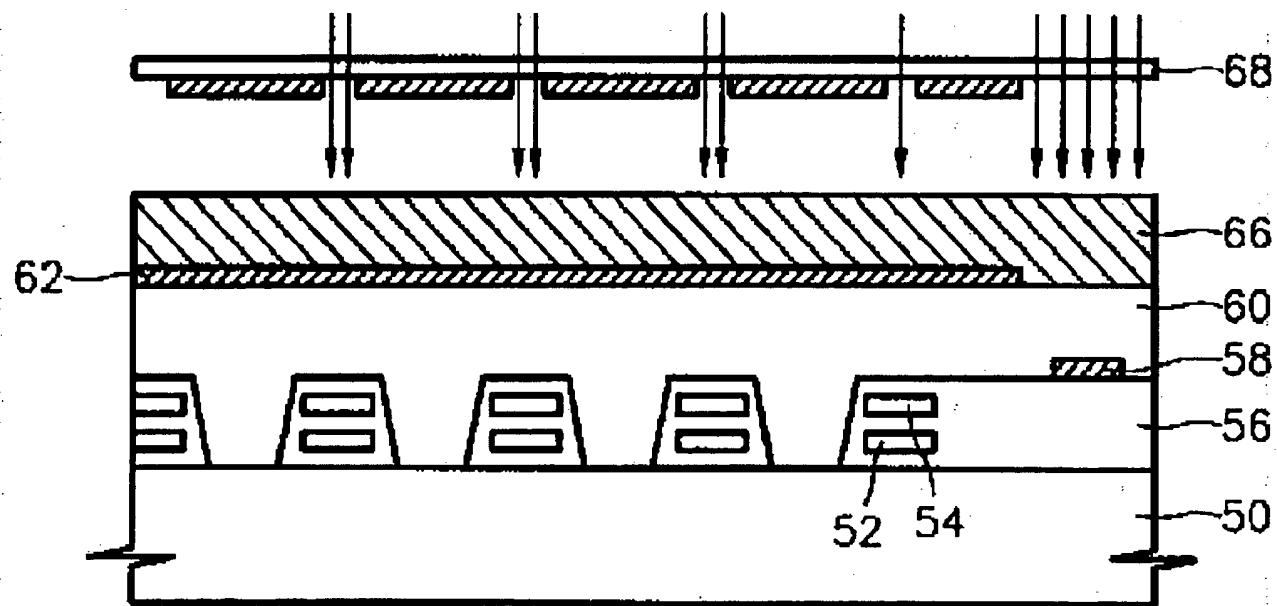
DETAILED DESCRIPTION - A charge transfer area is formed at a light shielding portion and an optical diode which are formed at a light receiving portion of a semiconductor substrate(50). A charge transfer electrode(52) is formed on the charge transfer area. A light shielding film(54) is formed at an array area except the light receiving portion. A pad(58) is formed at a pad area to transmit an electric signal to an inside and outside. The first planarized layer(60) is formed on the light shielding film to cover the entire array area. The second planarized layer(62) is formed on the first planarized layer and formed of other material having a spectrum sensitivity different from that of the first planarized layer. And a micro-lens(66) is formed at a light receiving portion on the second planarized layer. In the device, the first planarized layer and the micro-lens are formed of positive type photoresist.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

TITLE-TERMS: CHARGE COUPLE DEVICE MICRO LENS

DERWENT-CLASS: W04

EPI-CODES: W04-M01B;



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	(11) 공개번호 특2001-0010306
H04N 5/335	(43) 공개일자 2001년02월05일
(21) 출원번호	10-1999-0029112
(22) 출원일자	1999년07월19일
(71) 출원인	삼성전자 주식회사 윤종용
	경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자	김상식
	경기도수원시팔달구매탄동주공5단지524동608동
(74) 대리인	이영필, 권석흡, 정상빈
심사청구 : 없음	

(54) 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자

요약

본 발명은 반도체 소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 마이크로 렌즈 형성시 발생할 수 있는 포토레지스트의 도포 불량등의 문제를 해결할 수 있는 패드를 갖는 고체 활상 소자 및 이를 제조하는 방법을 제공하는데 있다. 반도체 기판의 수광부에 광다이오드를 형성하고, 차광부에 전하 전송 영역을 형성하며, 상기 전하 전송 영역 상에 전하 전송전극을 형성하고, 상기 수광부를 제외한 어레이 영역 전체에 차광막을 형성하며, 패드 영역에 패드를 형성한다. 제1 포토레지스트를 도포한 후 플로우하여 제1 평탄화층을 형성한다. 제1 포토레지스트와는 파장별 분광감도가 다른 제2 포토레지스트를 도포하여 제2 평탄화층을 형성한다. 패드 영역에 도포되어 있는 제2 평탄화층을 노광/ 현상 공정으로 제거한다. 제2 평탄화층과 노출된 제1 평탄화층 상에 제1 포토레지스트와 파장별 분광감도가 같은 제3 포토레지스트를 도포하여 마이크로 렌즈용 포토레지스트막을 형성한다. 패드 영역 및 어레이 영역 중 수광부와 수광부 사이의 영역을 노광한다. 노광된 부분을 제거하여 어레이 영역에는 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 형성하고, 패드 영역에는 패드를 노출시키는 창을 형성한다. 열에너지를 가하여 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 플로우 시킴으로써 소정의 곡율을 갖는 마이크로 렌즈를 형성한다.

대표도

도8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 고감도 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자를 부분적으로 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 의한 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자의 단면도이다.

도 3 내지 도 11은 본 발명에 의한 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자를 제조하는 방법을 공정순서별로 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 소자 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 특히 마이크로 렌즈 형성시 발생할 수 있는 포토레지스트의 도포 불량등의 문제를 해결할 수 있는 패드를 갖는 고체 활상 소자 및 이를 제조하는 방법을 제

공하는데 있다.

에어리어 이미지 센서(area image sensor)인 전하 결합 소자(CCD)용 고감도 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자를 형성하는 공정은, 전하 전송전극 및 차광막 등의 소자들에 의해 생긴 요철 부분을 평탄화하고 마이크로 렌즈의 초점 길이(focal length)를 조절하기 위한 용도로 평탄화층을 형성하는 단계와, 외부 단자와의 전기적 흐름을 위해 형성한 패드 상에 형성되어 있는 평탄화층을 식각하여 이 부분을 오픈(open)하는 단계와, 차광막 부분으로 입사하는 광을 수광부로 집중도록 하여 수광부의 광감 도를 증가시키기 위하여 상기 평탄화층 상에 마이크로 렌즈를 형성하는 단계를 포함한다.

도 1은 종래의 고감도 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자를 부분적으로 도시한 단면도로서, 도면부호 "10"은 반도체 기판을, "12"는 전하 전송전극을, "14"는 차광막을, "16"은 절연막을, "18"은 패드를, "20"은 평탄화층을, 그리고 "22"는 마이크로 렌즈를 나타내고, "a"는 수광부, 즉 광 다이오드를, 그리고 "b"는 전하 운송부를 나타낸다.

외부에서 입사된 빛은 마이크로 렌즈(22)를 통과하면서 집광 되어 반도체 기판의 수광부, 즉 광다이오드(a)로 입사된 후, 전기적 신호로 바뀐다. 이후, 전하 전송전극(12)에 공급되는 전기신호에 의해 하부의 반도체 기판에 형성되어 있는 전하 운송부(b)를 통해 전하가 순차적으로 이동한다. 이때, 차광막(14)은 수광부로 광이 입사되는 것을 막는 역할을 하고, 패드(18)은 외부의 전기적 신호를 고체 활상 소자로 공급하거나 고체 활상 소자 내부 전기적 신호를 외부로 전달하는 역할을 한다.

도 1의 고체 활상 소자의 경우, 평탄화층(20)을 형성한 후 전기적인 흐름을 위해 패드(18) 영역을 오픈하고, 이후 상기 평탄화층(20) 상에 마이크로 렌즈(22)를 형성하였다. 이 경우, 평탄화층(20)과 오픈된 패드(18) 영역 사이에 높은 단차가 발생하여 후속으로 진행되는 마이크로 렌즈 형성을 위한 포토레지스트 도포 공정 시 코팅(coating) 불량 등의 문제가 발생하며, 평탄화층이 열경화성 물질로 형성되어 있을 경우, 패드(18) 영역의 오픈을 위하여 마스크층을 사용하여야 한다. 마스크층을 사용하여 패드(18) 영역을 오픈하기 위해서는 포토레지스트 도포, 노광 및 현상 공정과 평탄화층 식각 및 포토레지스트 스트립(strip)으로 이어지는 제반 공정을 추가하여야 하므로 매우 불합리하다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 목적은 마이크로 렌즈 형성시 발생할 수 있는 포토레지스트의 도포 불량등의 문제를 해결 할 수 있는 패드를 갖는 고체 활상 소자를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 상기 패드를 갖는 고체 활상 소자를 제조하는데 있어서 가장 적합한 제조 방법을 제공하는데 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 의한 패드를 갖는 고체 활상 소자는, 반도체 기판의 수광부에 형성되어 있는 광다이오드와 차광부에 형성되어 있는 전하 전송영역과, 상기 전하전송영역 상에 형성되어 있는 전하 전송전극과, 상기 수광부를 제외한 어레이 영역에 형성되어 있는 차광막과, 패드 영역에 형성되어 전기적 신호를 내, 외부로 전달하는 패드와, 상기 어레이 영역 전체를 덮도록 상기 차광막 상에 형성되어 있는 제1 평탄화층과, 상기 제1 평탄화층 상에 형성되고, 상기 제1 평탄화층을 이루는 물질과는 파장별 분광감도가 다른 물질로 된 제2 평탄화층과, 상기 제2 평탄화층 상의 수광부에 형성되어 있는 마이크로 렌즈를 구비하는 것을 특징으로 한다. 이때, 상기 제1 평탄화층 및 마이크로 렌즈는 파장별 분광감도가 서로 같은 포지티브형 포토레지스트로 되어 있고, 상기 제2 평탄화층은 상기 제1 평탄화층 및 마이크로 렌즈와는 파장별 분광감도가 다른 네거티브형 포토레지스트로 되어 있는 것이 바람직하다.

상기 다른 목적을 달성하기 위한, 본 발명에 의한 패드를 갖는 고체 활상 소자의 제조 방법은, 반도체 기판의 수광부에 광다이오드를 형성하고, 차광부에 전하 전송 영역을 형성하며, 상기 전하 전송 영역 상에 전하 전송전극을 형성하고, 상기 수광부를 제외한 어레이 영역 전체에 차광막을 형성하며, 패드 영역에 패드를 형성하는 단계와, 제1 포토레지스트를 도포한 후 플로우하여 제1 평탄화층을 형성하는 단계와, 상기 제1 포토레지스트와는 파장별 분광감도가 다른 제2 포토레지스트를 도포하여 제2 평탄화층을 형성하는 단계와, 상기 패드 영역에 도포되어 있는 제2 평탄화층을 노광/ 현상 공정으로 제거하는 단계와, 상기 제2 평탄화층과 노출된 제1 평탄화층 상에 상기 제1 포토레지스트와 파장별 분광감도가 같은 제3 포토레지스트를 도포하여 마이크로 렌즈용 포토레지스트막을 형성하는 단계와, 상기 패드 영역 및 어레이 영역 중 수광부와 수광부 사이의 영역을 노광하는 단계와, 노광된 부분을 제거하여 어레이 영역에는 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 형성하고, 패드 영역에는 패드를 노출시키는 창을 형성하는 단계와, 열에너지자를 가하여 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 플로우시킴으로써 소정의 곡률을 갖는 마이크로 렌즈를 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 한다.

상기 제1 및 제3 포토레지스트는 포지티브형 포토레지스트이고, 상기 제2 포토레지스트는 네거티브형 포토레지스트인 것이 바람직하며, i-라인 또는 g-라인의 광을 전면에 조사하여 노광후 잔존하는 광 활성 합성물을 파쇄함으로써 자체 흡수율을 없애는 단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.

따라서, 본 발명에 의하면, 패드 영역 오픈 후 마이크로 렌즈를 형성할 때 포토레지스트의 도포가 불량해지는 것을 방지할 수 있으며, 패드 영역 오픈을 위한 복잡한 공정을 생략할 수 있어 공정이 간단하다.

이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시예들은 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상술하는 실시예들로 인해 한정되어지는 것으로 해석되어져서는 안된다. 본 발명의 실시예들은 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되어지는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어진 것이며, 도면 상에서 동일한 부호로 표시된 요소는 동일한 요소를 의미한다.

도 2는 본 발명에 의한 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자의 단면도를 도시한 것으로서, 도면부호 "30"은 반도체 기판을, "32"는 전하 전송전극을, "34"는 차광막을, "36"은 절연막을, "38"은 패드를, "40"은 포지티브 포토레지스트로 된 제1 평탄화층을, "42"는 네거티브 포토레지스트로 된 제2 평탄화층을, 그리고 "44"는 마이크로 렌즈를 나타내고, "c"는 수광부, 즉 광다이오드를, 그리고 "d"는 전하 전송부를 나타낸다.

반도체 기판(30)의 수광부(c)에는 도시되지 않았지만 광다이오드가 형성되어 있고, 수광부를 제외한 전하 전송부 상에는 전하 전송을 제어하기 위한 전하 전송전극(32)들이 형성되어 있다. 또한, 수광부를 제외한 전 영역에는 수광부로 광이 입사되는 것을 방지하기 위한 차광막(34)이 형성되어 있다. 제1 평탄화층(40)은 포지티브 포토레지스트로 되어 있으며, 제2 평탄화층(42)는 상기 제1 평탄화층(40)과 장별 분광감도가 다른 네거티브 포토레지스트로 되어 있다. 상기 제1 평탄화층(40)과 제2 평탄화층(42)의 합한 두께, 즉 반도체 기판(30)의 표면으로부터 제2 평탄화층(42) 까지의 두께가 마이크로 렌즈(42)의 초점 거리에 해당한다.

상기 제2 평탄화층(42) 상에 형성된 마이크로 렌즈(42)는 수광부(c) 상단에 형성되어 외부에서 들어온 빛을 수광부로 집광시키는 역할을 한다. 도 2에서는 상기 마이크로 렌즈(44)를 파장별 분광감도가 제1 평탄화층(40)을 구성하는 물질과 같은 물질, 즉 포지티브 포토레지스트를 사용하여 형성한다.

제1 평탄화층(40)이 형성되기 전에 절연막(36) 상에 형성된 패드(38)는 고체 활상 소자 내부의 전기적 신호를 외부로 전달하거나 외부의 신호를 고체 활상 소자 내부로 전달하기 위해 형성되기 때문에 다른 영역(광다이오드 및 전하 결합 소자들이 배열되어 있는 어레이 영역)과 달리 오픈되어 있다.

도 2에서는 제1 평탄화층(40) 및 마이크로 렌즈(44)는 포지티브 포토레지스트로 형성하고, 제2 평탄화층(42)은 네거티브 포토레지스트로 형성하였으나, 상기 제2 평탄화층(42)은 제1 평탄화층(40) 및 마이크로 렌즈(44)와는 파장별 분광감도가 다른 물질로 형성하고, 상기 제1 평탄화층(40)과 마이크로 렌즈(44)는 파장별 분광감도가 서로 같은 물질로 형성하기만하면 되므로, 도 2에서와 달리, 제1 평탄화층(40) 및 마이크로 렌즈(44)는 네거티브 포토레지스트로 형성하고, 제2 평탄화층(42)은 포지티브 포토레지스트로 형성할 수도 있다.

도 3 내지 도 11은 본 발명에 의한 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자를 제조하는 방법을 공정순서별로 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

먼저, 도 3을 참조하면, 반도체 기판(50)의 수광부(c)에 광다이오드(미도시)를 형성하고, 차광부 중 전하 전송부(d)에는 전하 전송영역(미도시)을 형성한 후, 상기 전하 전송부(d) 상에 전하 전송부(d)에서의 전하 전송을 제어하기 위한 전하 전송전극(52)을 형성한다. 이후 소정의 절연막을 형성한 후, 수광부(c)를 제외한 전 어레이영역을 뒤는 형태의 차광막(54)을 형성한다. 계속해서, 상기 차광막(54)을 보호하는 절연막(56) 형성한 후, 패드가 형성될 영역(어레이영역 외부)에 금속물질을 사용하여 패드(58)를 형성한다. 이어서, i-라인용 포지티브 레지스트를 마이크로 렌즈의 초점 거리 만큼의 두께로 도포한 후 플로우(flow)함으로써 제1 평탄화층(60)을 형성한다. 이때, 상기 제1 평탄화층(60)은, 예컨대 1/3 25만 화소의 경우  $4.0\mu\text{m}$  정도의 두께로 형성한다.

도 4를 참조하면, 상기 제1 평탄화층(60) 상에 상기 제1 평탄화층(60)을 이루는 물질과는 파장별 분광감도가 다른 물질, 예컨대 딥 유브(deep UV)용 네거티브 포토레지스트를 예컨대  $1,000\text{\AA} \sim 3,000\text{\AA}$  정도의 두께로 도포하여 제2 평탄화층(62)을 형성한다.

도 5를 참조하면, 상기 제2 평탄화층(62) 상에 패드(58)가 형성되어 있는 영역이 빛에 노출되는 것을 차단하는 형태의 제1 마스크(64)를 정렬한 후, 딥 유브(deep UV)를 이용하여 상기 제2 평탄화층(62)을 노광(exposure)한다. 이때, 제2 평탄화층(62)을 구성하는 네거티브 포토레지스트의 특성 상, 빛에 노광된

부분 (어레이영역)은 가교결합을 하게 되고, 빛에 노광되지 않은 부분 (패드(58)가 형성되어 있는 영역)은 도포시의 성질 그대로를 유지하게 된다.

도 6을 참조하면, 상기 제1 마스크 (도 5의 64)를 제거한 후, 결과물 기판 전체를 현상(development)액에 담금으로써 가교결합이 되지 않은 부분, 즉 패드(58)가 형성되어 있는 영역에 도포되어 있는 제2 평탄화층을 제거하여 어레이영역에만 제2 평탄화층(62)을 남긴다.

도 7을 참조하면, 어레이영역에만 상기 제2 평탄화층(62)이 남아있는 반도체 기판 상에 마이크로 렌즈용 포지티브 레지스트를 소정의 두께로 형성하여 마이크로 렌즈용 포토레지스트막(66)을 형성한다. 이때, 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트막(66)은 상기 제1 평탄화층(60)을 이루는 물질과는 파장별 분광감도가 같은 물질, 예컨대 i-라인용 포지티브 포토레지스트로 형성하며, 1/3" 25만 화소의 경우 4.0 $\mu$ m 정도의 두께로 도포한다.

도 8을 참조하면, 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트막(66)이 형성되어 있는 반도체 기판 상에 패드(58)가 형성되어 있는 영역과 어레이영역 중에서도 수광부와 수광부 사이의 경계영역 (차광영역)을 빛에 노출하는 형태의 제2 마스크(68)를 정렬한 후, 노광 공정을 실시한다. 도 8에 있어서, 화살표는 제2 마스크(68)를 관통하는 빛을 나타낸다. 상기 노광 공정을 거치면, 어레이 영역의 경우, 제2 평탄화층(62) 상부에 도포되어 있는 마이크로 렌즈용 포토레지스트막만 부분적(수광부와 수광부 사이의 경계영역)으로 노광되고, 패드(58)가 형성되어 있는 영역의 경우, 제1 평탄화층(60)과 마이크로 렌즈용 포토레지스트막(66) 전체가 노광된다.

도 9를 참조하면, 상기 제2 마스크(도 8의 68)을 제거한 후, 결과물 기판 전체를 현상액에 담금으로써 빛에 노출된 부분의 포지티브 레지스트를 제거한다. 이때, 어레이 영역의 경우, 제2 평탄화층(62) 상부에 도포되어 있는 마이크로 렌즈용 포토레지스트막 중 노광된 부분이 제거되고, 패드가 형성되어 있는 영역의 경우, 제1 평탄화층(60)과 마이크로 렌즈용 포토레지스트막 전체가 제거된다. 이때, 어레이영역에 존재하는 상기 제2 평탄화층(62)은 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트막을 노광/현상 공정 시, 어레이영역의 제1 평탄화층(60)이 손상되는 것을 방지하는 역할을 한다.

따라서, 어레이 영역에는 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴(70)을 형성하고, 패드 영역에는 패드(58)을 노출시키기 위한 창(window)(72)을 형성한다.

도 10을 참조하면, 결과물 기판 전면을 i-라인 또는 g-라인의 광으로 전면 조사하여 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴(70)과 제1 및 제2 평탄화층(60 및 62) 내에 잔존하는 광 활성 합성물(photo active compound)을 파쇄함으로써 자체 흡수율을 없게하여 투과율을 향상시킨다.

도 11을 참조하면, 반도체 기판에 열에너지를 가하여 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴(도 10의 70)을 열적으로 플로우(flow)시킨다. 즉, 열에 의해 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴의 합성수지(resin)가 플로우되는 성질을 이용하여 최종적으로 형성되는 마이크로 렌즈(74)가 소정의 곡률을 가질 수 있도록 온도와 시간의 조절로 열에너지를 조절한다.

#### 발명의 효과

본 발명에 의한 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자 및 그 제조 방법에 의하면, 어레이영역에는 평탄화층과 마이크로 렌즈 형성용 포토레지스트막 사이에 노광 파장영역이 다른 물질을 개재시켜 노광 시 평탄화층과 마이크로 렌즈 형성용 포토레지스트막이 상호 작용하는 것을 방지하고, 패드 영역에는 상기 다른 물질을 개재시키지 않고 평탄화층 상에 바로 마이크로 렌즈 형성용 포토레지스트막을 적층한 후 노광 공정을 진행함으로써, 첫째, 마이크로 렌즈 형성을 위한 포토레지스트 도포 시 패드 영역의 단차에 의해 도포 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있고, 둘째, 패드 영역을 오픈하는 공정을 단순화 할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

반도체 기판의 수광부에 형성되어 있는 광다이오드와 차광부에 형성되어 있는 전하 전송영역;

상기 전하전송영역 상에 형성되어 있는 전하 전송전극;

상기 수광부를 제외한 어레이 영역에 형성되어 있는 차광막;

패드 영역에 형성되어 전기적 신호를 내,외부로 전달하는 패드;

상기 어레이 영역 전체를 덮도록 상기 차광막 상에 형성되어 있는 제1 평탄화층;

상기 제1 평탄화층 상에 형성되고, 상기 제1 평탄화층을 이루는 물질과는 파장별 분광감도가 다른 물질로 된

## 제2 평탄화층; 및

상기 제2 평탄화층 상의 수광부에 형성되어 있는 마이크로 렌즈를 구비하는 것을 특징으로 하는 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자.

## 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 평탄화층 및 마이크로 렌즈는 파장별 분광감도가 서로 같은 포지티브형 포토레지스트로 되어 있고, 상기 제2 평탄화층은 상기 제1 평탄화층 및 마이크로 렌즈와는 파장별 분광감도가 다른 네거티브형 포토레지스트로 되어 있는 것을 특징으로 하는 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자.

## 청구항 3

반도체 기판의 수광부에 광다이오드를 형성하고, 차광부에 전하 전송 영역을 형성하며, 상기 전하 전송 영역 상에 전하 전송전극을 형성하고, 상기 수광부를 제외한 어레이 영역 전체에 차광막을 형성하며, 패드 영역에 패드를 형성하는 단계;

제1 포토레지스트를 도포한 후 플로우하여 제1 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 제1 포토레지스트와는 파장별 분광감도가 다른 제2 포토레지스트를 도포하여 제2 평탄화층을 형성하는 단계;

상기 패드 영역에 도포되어 있는 제2 평탄화층을 노광/ 현상 공정으로 제거하는 단계;

상기 제2 평탄화층과 노출된 제1 평탄화층 상에 상기 제1 포토레지스트와 파장별 분광감도가 같은 제3 포토레지스트를 도포하여 마이크로 렌즈용 포토레지스트막을 형성하는 단계;

상기 패드 영역 및 어레이 영역 중 수광부와 수광부 사이의 영역을 노광하는 단계;

노광된 부분을 제거하여 어레이 영역에는 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 형성하고, 패드 영역에는 패드를 노출시키는 창을 형성하는 단계; 및

열에너지를 가하여 상기 마이크로 렌즈용 포토레지스트 패턴을 플로우시킴으로써 소정의 곡율을 갖는 마이크로 렌즈를 형성하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자의 제조 방법.

## 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 및 제3 포토레지스트는 포지티브형 포토레지스트이고, 상기 제2 포토레지스트는 네거티브형 포토레지스트인 것을 특징으로 하는 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자의 제조 방법.

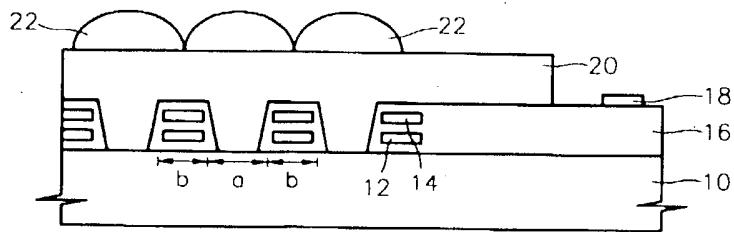
## 청구항 5

제3항에 있어서,

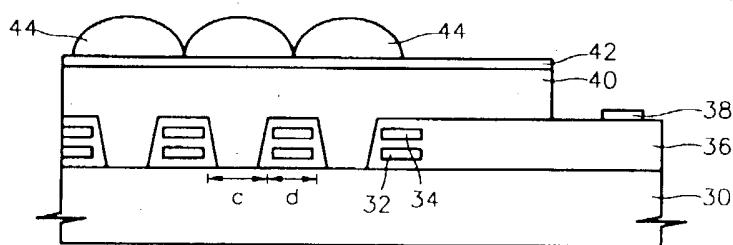
i-라인 또는 g-라인의 광을 전면에 조사하여 노광 후 잔존하는 광 활성 합성물을 파쇄함으로써 자체 흡수율을 없애는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 마이크로 렌즈를 갖는 고체 활상 소자의 제조 방법.

도면

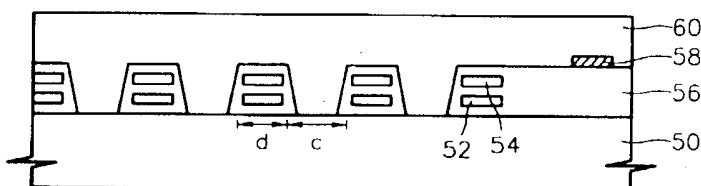
도면1



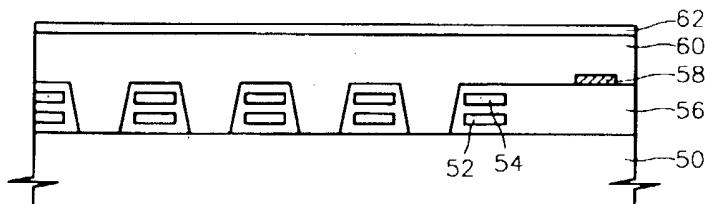
도면2



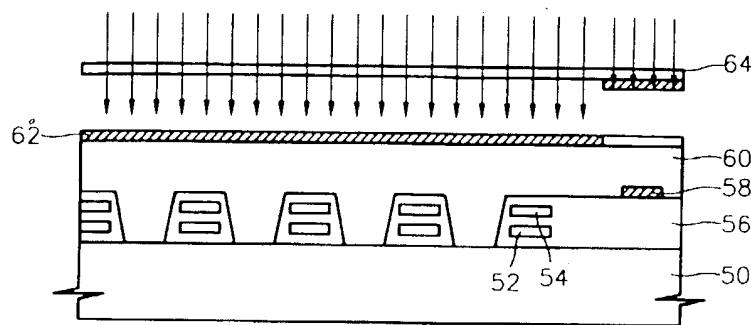
도면3



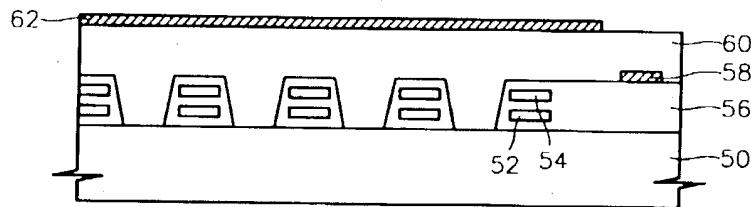
도면4



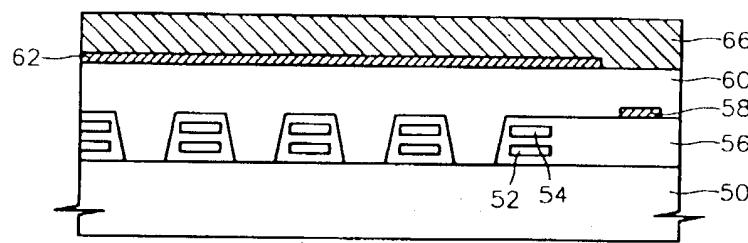
도면5



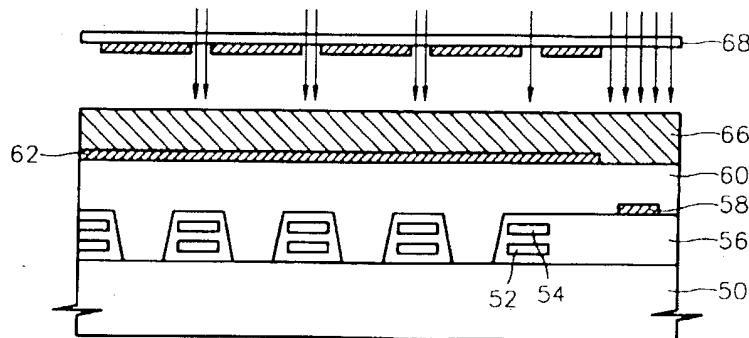
도면6



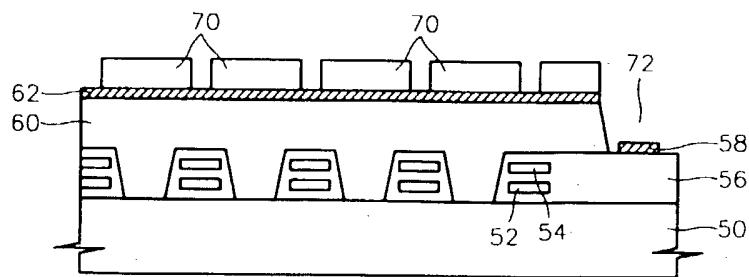
도면7



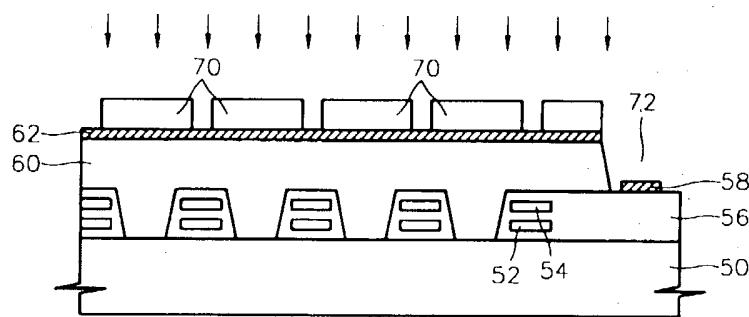
도면8



도면9



도면10



도면11

